

明細書

ポリマー套管およびこれを用いたケーブル終端接続部

技術分野

- 5 この発明は、ポリマー套管およびこれを用いたケーブル終端接続部に係わり、特に、構造の簡素化、軽量、小型、短尺化および現地施工の簡略化を図ることができ、また、絶縁油や絶縁ガスなどの絶縁コンパウンドの充填を必要とせず、さらに天井が低い変電所や鉄塔の腕金上に布設する場合に好適するポリマー套管およびこれを用いたケーブル終端接続部に関する。

10

背景技術

- 従来、この種のケーブル終端接続部としては、図 8 に示すような構成のものが知られている。同図において、従来のケーブル終端接続部は、ケーブル端末部 20 と、このケーブル端末部 20 を包被する磁器套管 21 とを備えており、この磁器套管 21 内には、絶縁油や絶縁ガスなどの絶縁コンパウンド 22 が充填されている。

- ここで、磁器碍管 21 の底部には、環状の底部金具 23 が取り付けられ、磁器碍管 21 内の下方部には、エポキシ座 24 が磁器碍管 21 と同心状に配設されている。また、磁器碍管 21 の頂部には、上部金具 24 および上部覆 25 がそれぞれ配設され、磁器碍管 21 内の上部中心部には導体引出棒 26 が磁器碍管 21 と同心状に配設されている。なお、導体引出棒 26 の下端部は磁器碍管 21 内に位置し、先端部は上部金具 24 および上部覆 25 の中央部から上方に向けて気密に導出されている。

- また、ケーブル端末部 20 を構成するケーブル絶縁体 27 の外周にはストレスコーン 28 が装着され、また、ケーブル導体（不図示）の先端部には導体端子 29 が取り付けられている。なお、図中、符号 30 はストレスコーン 28 を押圧する押圧装置、31a、31b はシール部、32 は締付金具、33 は支持碍子、34 は支持架台を示している。

このような構成のケーブル終端接続部においては、磁器碍管 21 内に位置する

導体引出棒 26 の下端部に導体端子 29 が接続され、また、エポキシ座 24 の内壁面にストレスコーン 28 の外表面が圧接されている。

しかしながら、このような構成のケーブル終端接続部においては、導体端子 29 と導体引出棒 26 との接続点が磁器碍管 21 の内部に存在するため、次のような難点があった。

第 1 に、ストレスコーンを受容するエポキシ座が磁器碍管内に存在するため、これに応じて磁器碍管が太くなり、ひいては、磁器碍管の重量が重くなるという難点があった。

第 2 に、磁器碍管の外径が太くなると、磁器碍管の投影断面積が大きくなり、ひいては磁器碍管の汚損耐電圧特性が低下することから、所定の汚損耐電圧特性を維持するためには、長尺の磁器碍管を使用しなければならないという難点があった。

第 3 に、磁器碍管内に絶縁コンパウンドが充填されていることから、磁器碍管が破損すると、磁器碍管内から絶縁コンパウンドが流出し二次災害を起こす虞があった。

第 4 に、エポキシ座、上部覆、締付金具などの部品が必要となるから、部品点数が多くなり、また、構造が複雑になるという難点があった。

このため、(イ) 図 8 に示す磁器碍管 21 に代えて、ポリマー套管を使用し、当該ポリマー套管内に絶縁油や絶縁ガスを充填して成るケーブル終端接続部や (ロ) 図 9 に示すように、中心に配設される導体引出棒 42 と、導体引出棒 42 の外周に配設される硬質の絶縁筒 43 と、絶縁筒 43 の外周に一体的に設けられるポリマー被覆体 44 とを備えるポリマー套管 41 の受容口 46 にケーブル端末部 40 を装着して成るケーブル終端接続部が開発されている。

しかしながら、(イ) のケーブル終端接続部においては、套管が高分子材料のポリマーで形成されているため、外部から水分が透過しこの水分がポリマー套管内の絶縁油や絶縁ガスに混入して当該絶縁油や絶縁ガスの性能を劣化させる虞があった。また、(ロ) のケーブル終端接続部においては、ポリマー套管 41 内にストレスコーンを受容するエポキシ座が存在せず、ポリマー套管 41 内に絶縁コンパウンドを充填する必要がないことから、ポリマー套管 41 の構造の簡素化お

よび軽量化を図ることができる上、各部をユニット化して現地に搬入することができ、さらに現地施工時間の短縮化を図ることができるという利点を備えているものの、ケーブル端末部 40 のケーブル導体 45 と導体引出棒 42 との接続点がポリマー套管 41 内に存在するため、前述の磁器碍管と同様に、ポリマー套管 41 の外径が大きくなり、ポリマー套管の重量が重くなるという難点があり、また、ポリマー套管 41 が太くなると、ポリマー套管 41 の投影断面積が大きくなり、ひいては汚損耐電圧特性の向上を図るために、長尺のポリマー套管を使用しなければならないという難点があった。

このため、本出願人は、先に、図 10 に示すように、中心に導体引出棒 51 を有し、下端部にケーブル端末の受容口 52 を有する硬質の絶縁筒 53 と、絶縁筒 53 の外周に一体的に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部 54 が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体 55 とを備え、受容口 52 がポリマー被覆体 55 よりも下方部位に配設されて成るポリマー套管 56 を開発し、出願している（特願 2002-105432）。

このような構成のポリマー套管 56 によれば、第 1 に、硬質の絶縁筒の外周にポリマー被覆体が一体的に設けられていることから、従来の磁器碍管よりも、軽量で、破損しにくく、また、取扱いが容易になり、作業性を大幅に向上させることができ、第 2 に、絶縁油や絶縁ガスを必要としないことから、環境の調和を図ることができ、第 3 に、ポリマー被覆体をシリコンポリマーで形成した場合においては、シリコンポリマーの撥水性により、汚損耐電圧特性を向上させることができ、第 4 に、絶縁筒の受容口がポリマー被覆体よりも下方部位に配設されていることから、従来のポリマー套管よりも細くすることができ、さらに、ポリマー套管が細くなる結果、ポリマー套管の投影断面積が小さくなり、ひいては短尺のポリマー套管でも所定の汚損耐電圧特性を維持することができ、第 5 に、導体引出棒とケーブル導体との接続がポリマー被覆体よりも下方部位で行なわれることから、ケーブル端末部の段剥処理部の長さを短くでき、第 6 に、ポリマー套管中に埋込金具が埋設され、この埋込金具が底部金具と一体化されていることから、ポリマー套管を機械的に補強することができるとともに、ポリマー套管を底部金具を介して取付架台などに容易にかつ安定して取り付けることができるという利

点を備えている。

しかしながら、このような構成のポリマー套管 5 5 においては、次のような難点があった。

第 1 に、ポリマー套管 5 5 の厚さは、エポキシ等の絶縁筒 5 3 の許容電界よりもポリマー套管 5 5 の外表面の電界で決定され、このため、ケーブル終端接続部の使用電圧が高電圧化するに伴い、絶縁筒 5 3 の絶縁体厚さが厚くなり、ひいてはポリマー套管 5 5 が重くなる。

第 2 に、ケーブル終端接続部の使用電圧が高電圧化するに伴い、ポリマー套管 5 5 が長尺化し、ひいてはポリマー套管 5 5 の重量化と相俟って取付工事における取り扱いが困難になる。

【特許文献 1】

登録実用新案公報（登録第 3 0 3 1 8 3 4 号）（段落番号「0 0 0 2」～「0 0 0 4」、図 2）

15 発明の開示

本発明は、上述の難点を解決するためになされたもので、軽量化、スリム化、縮小化、套管種類の共通化および作業工程の簡略化を図り、また自由な形態で設置することができるポリマー套管およびこれを用いたケーブル終端接続部を提供することを目的としている。

20 本発明の第 1 の態様であるポリマー套管は、中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、絶縁筒とポリマー被覆体との界面には、電界緩和層が設けられているものである。

25 本発明の第 2 の態様であるポリマー套管は、中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、受容口は、ポリマー被覆体よりも下方部位に配設され、絶縁筒とポリマー被覆体との界面には、電界緩和層が設けられているもの

である。

本発明の第3の態様は、第1または第2の各態様のポリマー套管において、導体引出棒の下端部に受容口と連通する導体挿入孔が設けられ、導体挿入孔は、ポリマー被覆体よりも下方部位に配設されているものである。

- 5 本発明の第4の態様であるポリマー套管は、中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、絶縁筒の下方部位には、環状の金具が導体引出棒と同心的に配設されており、ポリマー被覆体は、金具よりも上方部位に配設され、
10 受容口は、金具よりも下方部位に配設され、電界緩和層は、金具の上端部から導体引出棒の先端部に跨って設けられているものである。

本発明の第5の態様は、第4の態様のポリマー套管において、金具は、絶縁筒の下方部位に埋設されて固定された電界緩和用の埋込金具で構成されているものである。

- 15 本発明の第6の態様は、第1乃至第5の各態様のポリマー套管において、電界緩和層は、酸化亜鉛層または高誘電率層で構成されているものである。

本発明の第7の態様は、第1乃至第6の各態様のポリマー套管において、導体引出棒の外周に絶縁筒が一体的に設けられているものである。

- 本発明の第8の態様は、第1乃至第7の各態様のポリマー套管において、その
20 中間部に曲がり部が設けられているものである。

本発明の第9の態様であるケーブル終端接続部は、第1乃至第8の各態様のポリマー套管の受容口にケーブル端末部が装着されているものである。
ことを特徴とするケーブル終端接続部。

- 本発明の第1乃至第8の各態様のポリマー套管および第9または第10の各態
25 様のケーブル終端接続部によれば、次のような効果がある。

第1に、絶縁筒とポリマー被覆体との界面に設けられた電界緩和層により、ポリマー套管の表面電界が緩和されることから、絶縁筒の厚さを薄くすることができ、ひいては従来の図10に示すポリマー套管よりも、軽量化およびスリム化を図ることができる。

第2に、ポリマー套管の表面電界が緩和されることで、套管長の縮小化を図ることができる。

第3に、超高圧ケーブルに対して、軽量化およびスリムした気中終端接続部を用いることで、付帯工事の低減を図ることができる。

5 第4に、絶縁筒の受容口をポリマー被覆体よりも下方部位に配設した場合においては、従来の図10に示すポリマー套管と同様に、套管種類の共通化や作業工程の簡略化を図ることができ、また、ポリマー套管を自由な形態で設置することができる。

10 第5に、ポリマー套管中に埋込金具が埋設され、この埋込金具が底部金具と一体化されていることから、ポリマー套管を機械的に補強することができるとともに、ポリマー套管を底部金具を介して取付架台などに容易にかつ安定して取り付けることができる。

15 第6に、ポリマー套管の中間部に曲がり部を設けた場合においては、当該ポリマー套管を天井の低い変電所等に設置しても離隔距離を十分確保することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のケーブル終端接続部の一部断面図である。

図2は、従来のケーブル終端接続部における電界解析図である。

20 図3は、本発明のケーブル終端接続部における電界解析図である。

図4は、本発明の他の実施例に係るケーブル終端接続部の一部断面図である。

図5は、本発明の他の実施例に係るケーブル終端接続部の一部断面図である。

図6は、本発明の他の実施例に係るケーブル終端接続部の一部断面図である。

図7は、本発明の他の実施例に係るケーブル終端接続部の一部断面図である。

25 図8は、従来のケーブル終端接続部の一部断面図である。

図9は、従来のケーブル終端接続部の一部断面図である。

図10は、従来のケーブル終端接続部の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のポリマー套管およびこれを用いたケーブル終端接続部の好ましい実施の形態例について、図面を参照して説明する。ここで、図 1 は、本発明のポリマー套管を用いた 22～77 kV 級 CV ケーブルの気中終端接続部の一部断面図を示している。

- 5 図 1 において、本発明のポリマー套管 P は、中心に配設され、下端部に導体挿入孔 1 a を有する導体引出棒 1 と、導体引出棒 1 の外周に設けられる硬質の絶縁筒 2 と、絶縁筒 2 の外周に設けられる電界緩和層 S R と、電界緩和層 S R の外周に設けられるポリマー被覆体 3 とを備えている。ここで、絶縁筒 2 は、機械的強度の高い材料、例えばエポキシ樹脂や FRP などの硬質プラスチック樹脂で、電
- 10 界緩和層 S R は、例えばエラストマー材料に亜鉛酸化粉末を充填した ZnO 層やカーボンブラック等の導電性フィラーを充填したゴム等の比誘電率が 10 以上の高誘電率層で、ポリマー被覆体 3 は、電気絶縁性能に優れる材料、例えばシリコンポリマーなどの高分子絶縁材料でそれぞれ形成されている。これらの導体引出棒 1、絶縁筒 2、電界緩和層 S R およびポリマー被覆体 3 はモールドにより一
- 15 体的に形成されている。

- 絶縁筒 2 は、導体引出棒 1 の下方部位の外周部、すなわち導体挿入孔 1 a と対応する部分の外周部に設けられる大径絶縁筒 2 a と、この大径絶縁筒 2 a の上部に連設され、導体引出棒 1 の先端部を除く部分の外周部に設けられる小径絶縁筒 2 b とを備えており、大径絶縁筒 2 a と小径絶縁筒 2 b の連設部分には電界緩和
- 20 用の埋込金具 4 が埋設されている。また、大径絶縁筒 2 a の下端部には後述するケーブル端末部のストレスコーンを受容するコーン状の受容口 5 が設けられており、この受容口 5 は導体引出棒 1 の導体挿入孔 1 a と連通されている。ここで、この実施例においては、導体挿入孔 1 a と対応する部分を小径絶縁筒 2 b よりも大径化しているが、この部分を小径絶縁筒 2 b と同径にしてもよい。

- 25 ポリマー被覆体 3 は、小径絶縁筒 2 b の外周部に設けられ、その外周部には、多数個の襷部 3 a がポリマー被覆体 3 の長手方向に沿って離間して形成されている。

埋込金具 4 は、小径絶縁筒 2 b の下方部に導体引出棒 1 と同心状に埋設される円錐状の湾曲部 4 a と、湾曲部 4 a の下端部に連設され外周縁部が大径絶縁筒 2

a の上部位置の外周部から水平に延出する如く埋設される環状のフランジ部 4 b とを備えており、フランジ部 4 b の外周縁部の下端面には環状の底部金具 6 が締付ボルト B を介して固定されている。ここで、埋込金具 4 を構成する湾曲部 4 a は、その外径がポリマー被覆体 3 の外径と略同径とされ、内径が電界緩和層 S R の内径より若干小径とされている。また、電界緩和層 S R の下端部は湾曲部 4 a の上端部に電氣的に接触し、上端部は導体引出棒 1 の上端部に電氣的に接触している。なお、図中、符号 8 は、大径絶縁筒 2 a の外周部に配設され、上端部が埋込金具 4 のフランジ部 4 b の下面に取り付けられる保護金具を示している。

次に、本発明のポリマー套管を用いたケーブル終端接続部について説明する。

10 図 1 において、先ず、ポリマー套管 P を底部金具 6 の下面に配設した支持碍子 9 を介して支持架台 10 に取り付ける。また、従来のケーブル端末部と同様に、ケーブル端末を段剥処理して露出させたケーブル絶縁体 11 a の外周にストレスコーン 12 を装着するとともに、ケーブル導体 11 b の先端部に導体端子 13 を取り付ける。ここで、ストレスコーン 12 は、エチレンプロピレンゴム (E P ゴム) 等のゴム状弾性を有するプレモールド絶縁体などから成り、このストレスコーン 12 の先端部には受容口 5 の内壁面に装着される先細り状のコーン状部が設けられている。

このような構成のケーブル端末部 11 をポリマー套管 P の受容口 5 に装着し、予めケーブル端末部側に配設した押し金具 14 を受容口 5 側に向けて圧縮する。
20 これにより、導体端子 13 が導体引出棒 1 の導体挿入孔 1 a にプラグイン接続されるとともに、ストレスコーン 12 のコーン状部が受容口 5 の内壁面に押し付けられ、ひいては、受容口 5 の内壁面とコーン状部の外周面間における界面の絶縁性能が確保される。

なお、図中、符号 15 はシール部、16 は押し金具フランジ、17 は接地線、
25 18 はスプリング、19 は保護金具を示している。

図 2 は、図 10 に示す従来のケーブル終端接続部における電界解析図、図 3 は、本発明のケーブル終端接続部における電界解析図を示している。

図 2 において、電界緩和層 S R を有しない従来のケーブル終端接続部においては、ポリマー套管 P の外表面における電界が遮蔽電極 (埋込金具 4) の近傍にお

いて不均一化し、電界が集中していることが判る。ここで、このようなポリマー
套管の外表面における電位分布が不均一なケーブル終端接続部においては、次の
ような難点がある。すなわち、一般的にエポキシ樹脂やシリコンゴム等の絶縁体
はそれ自体で十分な絶縁性能を有しており、それ自体で電界強度上支障を生じな
いものである。しかしながら、電界が高くなるとポリマー套管の外表面において
5 コロナ放電を生じ、かかるコロナ放電が長期間にわたって生じた場合には、ポリ
マー被覆体を構成するシリコンゴムが化学的な侵食を受け、劣化（エロージョン）
することになる。そして、このようなコロナ放電の発生を防止するためには、
ポリマー套管の気中表面における電界強度を下げる必要があり、このため、従来
10 のケーブル終端接続部においては、絶縁筒を太くすることで対応していた。すな
わち、絶縁筒は円形断面を呈しており、当該円形断面では電界分布が放射状とな
ることから、絶縁筒を太くすれば、絶縁筒の太さに略反比例して絶縁筒の表面の
電界を下げることができる。

しかしながら、絶縁筒を太くすると、気中終端の表面積の増加により、塩害特
15 性の低下を招き、また、ポリマー套管が大型化し、より多くの絶縁材料を要する
ことになり、ひいてはケーブル終端接続部が重くなり、コストアップになるとい
う難点がある。

一方、電界緩和層SRを有する本発明のケーブル終端接続部においては、図3
に示すように、ポリマー套管Pの外表面における電界が遮蔽電極（埋込金具4）
20 の近傍において均一化され、電界の集中が緩和されていることが判る。このよう
に、絶縁筒2とポリマー被覆体3との界面に電界緩和層SRを設けた本発明のケ
ーブル終端接続部によれば、ポリマー套管Pの表面の電界が緩和されることから
、従来の図10に示すケーブル終端接続部よりも、絶縁筒の絶縁厚さを薄くする
ことができ、ひいては、軽量化およびスリム化を図ることができる。また、ポリ
25 マー套管Pの表面電界が緩和することで、ポリマー套管Pの長さを縮小すること
ができ、ひいては、套管の軽量化と相俟って図10に示すケーブル終端接続部よ
りも、その据付工事を容易に行なうことができる。さらに、超高压ケーブルに対
して、軽量、小型化した気中終端接続部を用いることができ、ひいては付帯工事
の低減等を図ることができる。

図４～図７は、本発明のケーブル終端接続部の他の実施例を示している。なお、同図において、図１と共通する部分には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図４に示す実施例においては、ポリマー套管Ｐにおけるケーブル端末部１１の
5 ストレスコーン１２を受容するコーン状の受容口５´が水平方向に向けて折曲されている。この実施例によれば、ケーブル端末部１１を水平方向から装着することができる。

図５に示す実施例においては、ポリマー套管Ｐの中間部にＬ字状の曲がり部Ｌが設けられている。

10 図５に示すような曲がり部Ｌを有するポリマー套管Ｐは、天井の低い変電所等に設置すれば、変電所等の天井が低くても、天井とポリマー套管Ｐの充電部間の離隔距離を十分確保することができる。

図６に示す実施例においては、図４に示す実施例と同様に、ポリマー套管Ｐにおけるケーブル端末部１１のストレスコーン１２を受容するコーン状の受容口５
15 ´が水平方向に向けて折曲されており、また、ポリマー套管Ｐの中間部にはＬ字状の曲がり部Ｌが設けられている。

この実施例によれば、ケーブル端末部１１を水平方向から装着することができ、また、天井の低い変電所等に設置しても、天井とポリマー套管Ｐの充電部間の離隔距離を十分確保することができる。

20 図７に示す実施例においては、ポリマー套管Ｐ´の中間部に１００度～１５０度程度の鈍角を呈するように折曲された曲がり部Ｌ´が設けられている。

産業上の利用可能性

前述の実施例においては、図面に示した特定の実施の形態をもって本発明を説明しているが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、本発明
25 の効果を奏する限り、次のようにしてもよい。

第１に、ポリマー套管は、その受容口をポリマー被覆体よりも下方部位に配設したものに限定されず、例えば図９に示すように、受容口をポリマー被覆体の下端部内に設けてもよい。

第2に、ポリマー套管は、その中間部に略L字状の折曲部を設けたものに限定されず、半円状の折曲部を設けたものでもよい。

第3に、導体引出棒の外周に設けられる絶縁筒は、導体引出棒と別体で設けてもよい。

- 5 第4に、ケーブル端末の受容口は下方若しくは水平方向に向けるものに限定されず、例えば斜めに向けて形成してもよい。

第5に、ケーブル終端接続部は、気中終端接続部に限定されず、ガス・油中終端接続部などに適用してもよい。

請求の範囲

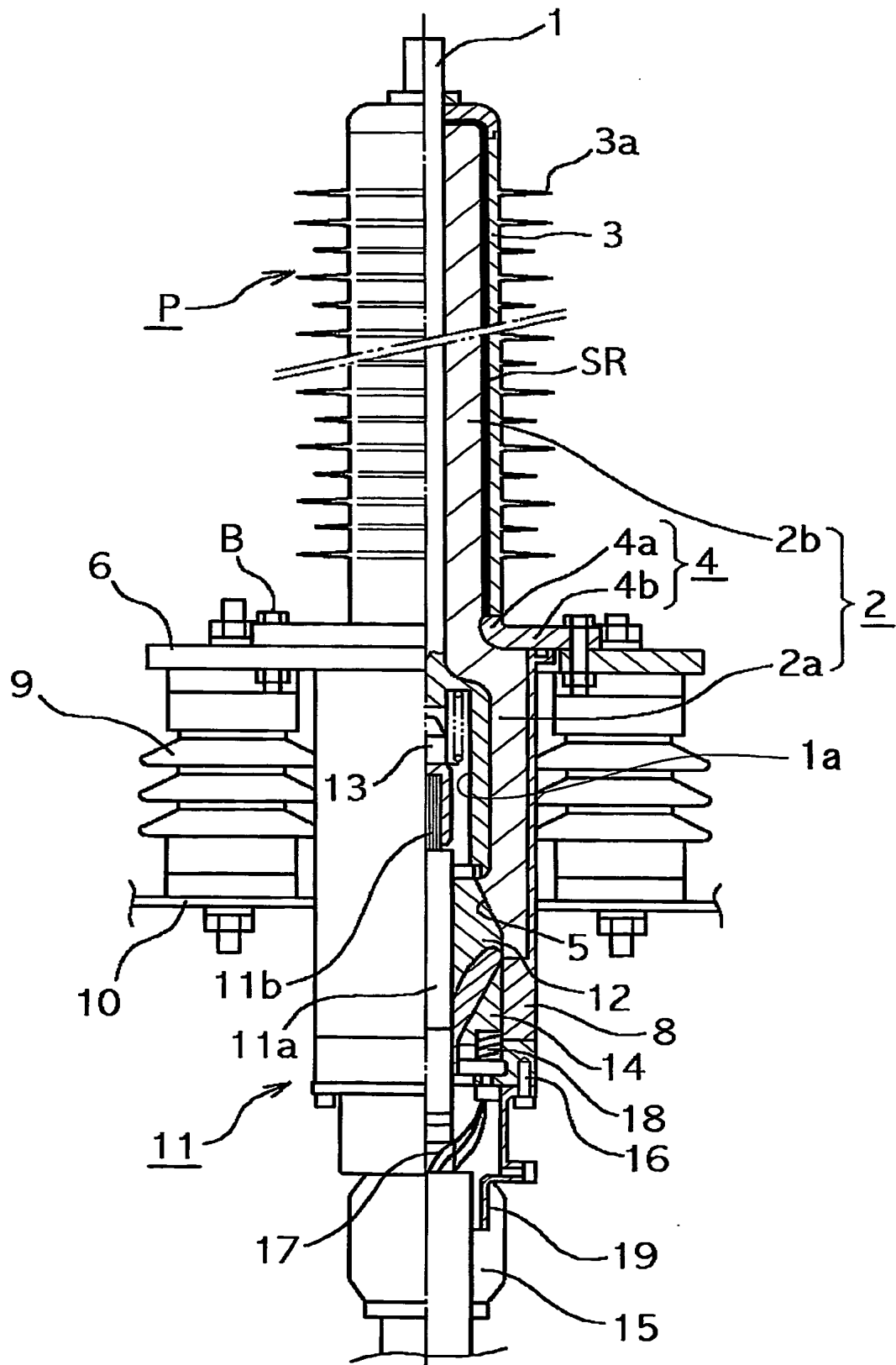
1. 中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、前記絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、前記絶縁筒と前記ポリマー被覆体との界面には、電界緩和層が設けられていることを特徴とするポリマー套管。
2. 中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、前記絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、前記受容口は、前記ポリマー被覆体よりも下方部位に配設され、前記絶縁筒と前記ポリマー被覆体との界面には、電界緩和層が設けられていることを特徴とするポリマー套管。
3. 前記導体引出棒の下端部に前記受容口と連通する導体挿入孔が設けられ、前記導体挿入孔は、前記ポリマー被覆体よりも下方部位に配設されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のポリマー套管。
4. 中心に導体引出棒を有し、下端部にケーブル端末の受容口を有する硬質の絶縁筒と、前記絶縁筒の外周に設けられ、それ自身の外周に多数の襷部が長手方向に離間して形成されたポリマー被覆体とを備えるポリマー套管において、前記絶縁筒の下方部位には、環状の金具が前記導体引出棒と同心的に配設されており、前記ポリマー被覆体は、前記金具よりも上方部位に配設され、前記受容口は、前記金具よりも下方部位に配設され、前記電界緩和層は、前記金具の上端部から前記導体引出棒の先端部に跨って設けられていることを特徴とするポリマー套管。
5. 前記金具は、前記絶縁筒の下方部位に埋設されて固定された電界緩和用の埋込金具で構成されていることを特徴とする請求項 4 記載のポリマー套管。
6. 前記電界緩和層は、酸化亜鉛層または高誘電率層で構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項記載のポリマー套管。
7. 前記導体引出棒の外周に前記絶縁筒が一体的に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項記載のポリマー套管。
8. 請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項記載のポリマー套管には、曲がり部が設

けられていることを特徴とするポリマー套管。

9. 請求項1乃至請求項8の何れか1項記載のポリマー套管の受容口にケーブル端末部が装着されていることを特徴とするケーブル終端接続部。

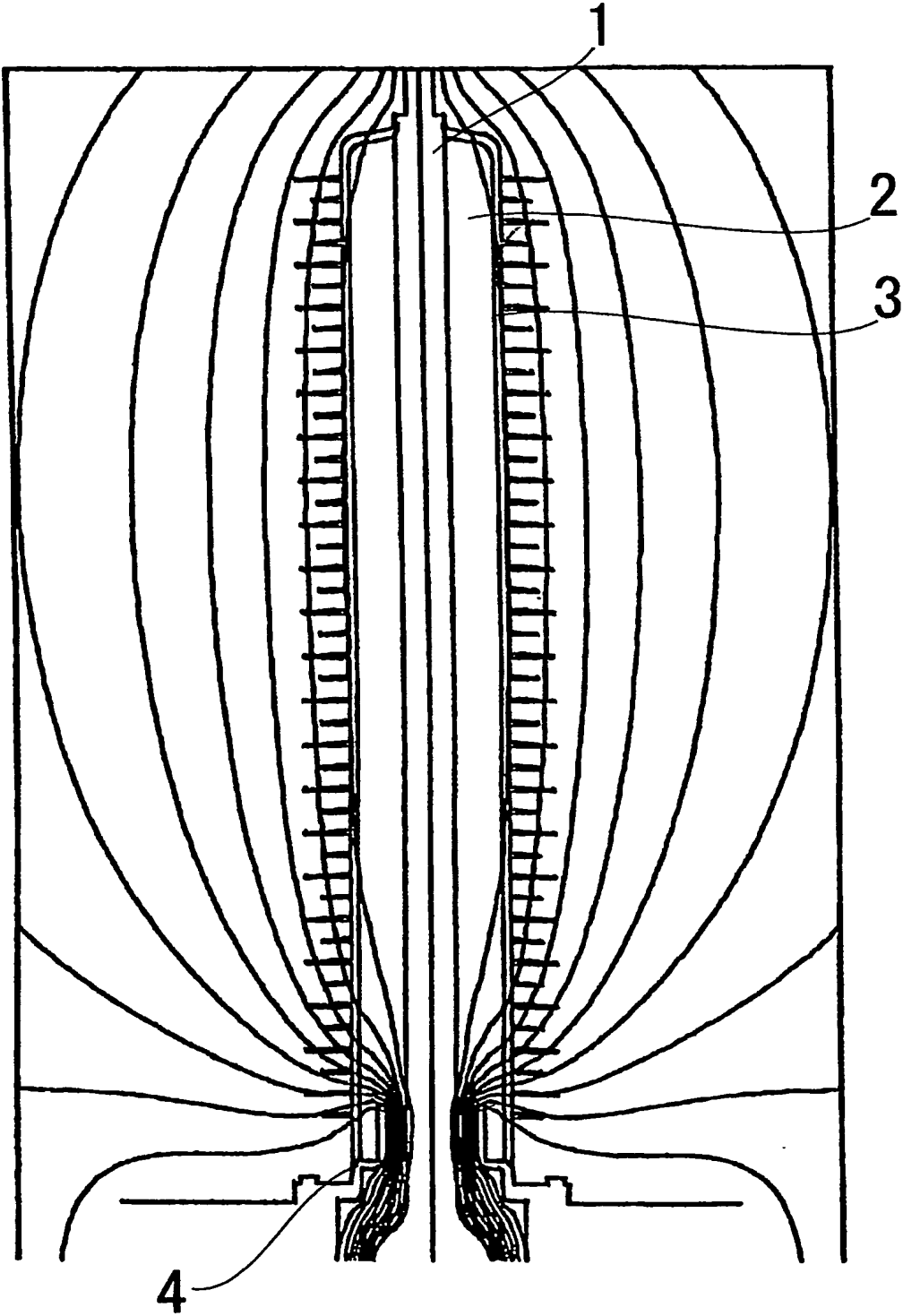
1 / 1 0

第 1 図



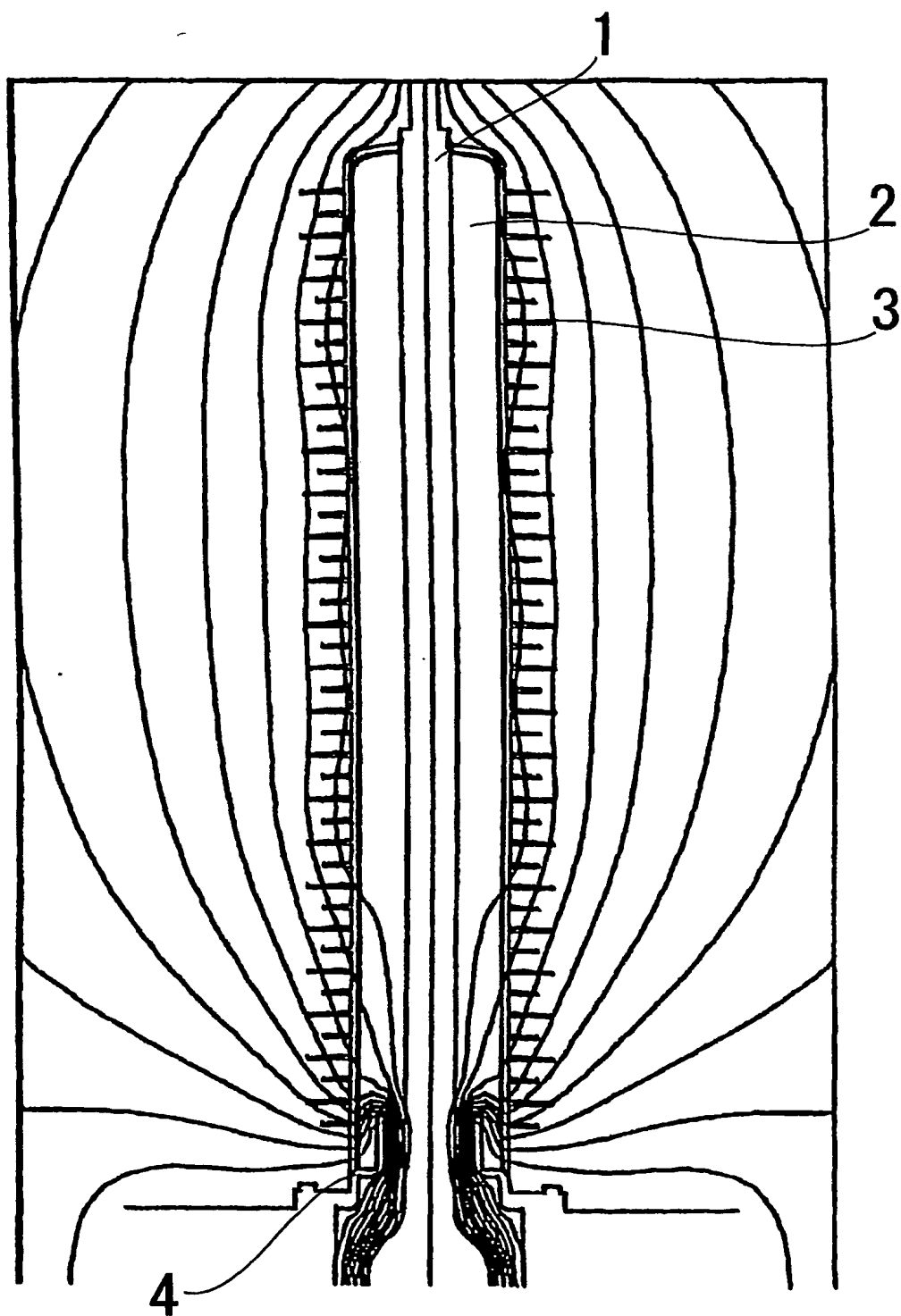
2 / 1 0

第 2 図



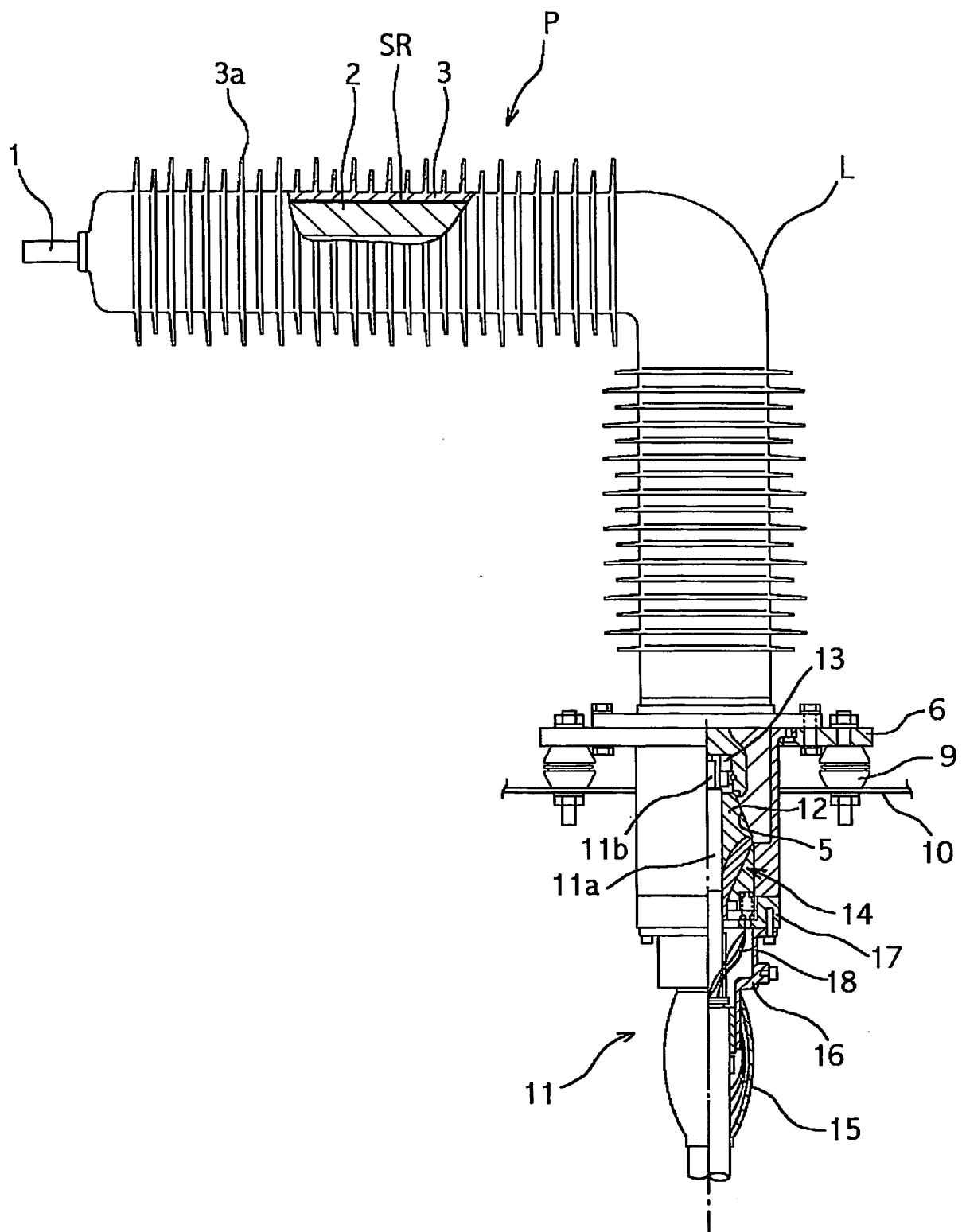
3 / 1 0

第 3 図



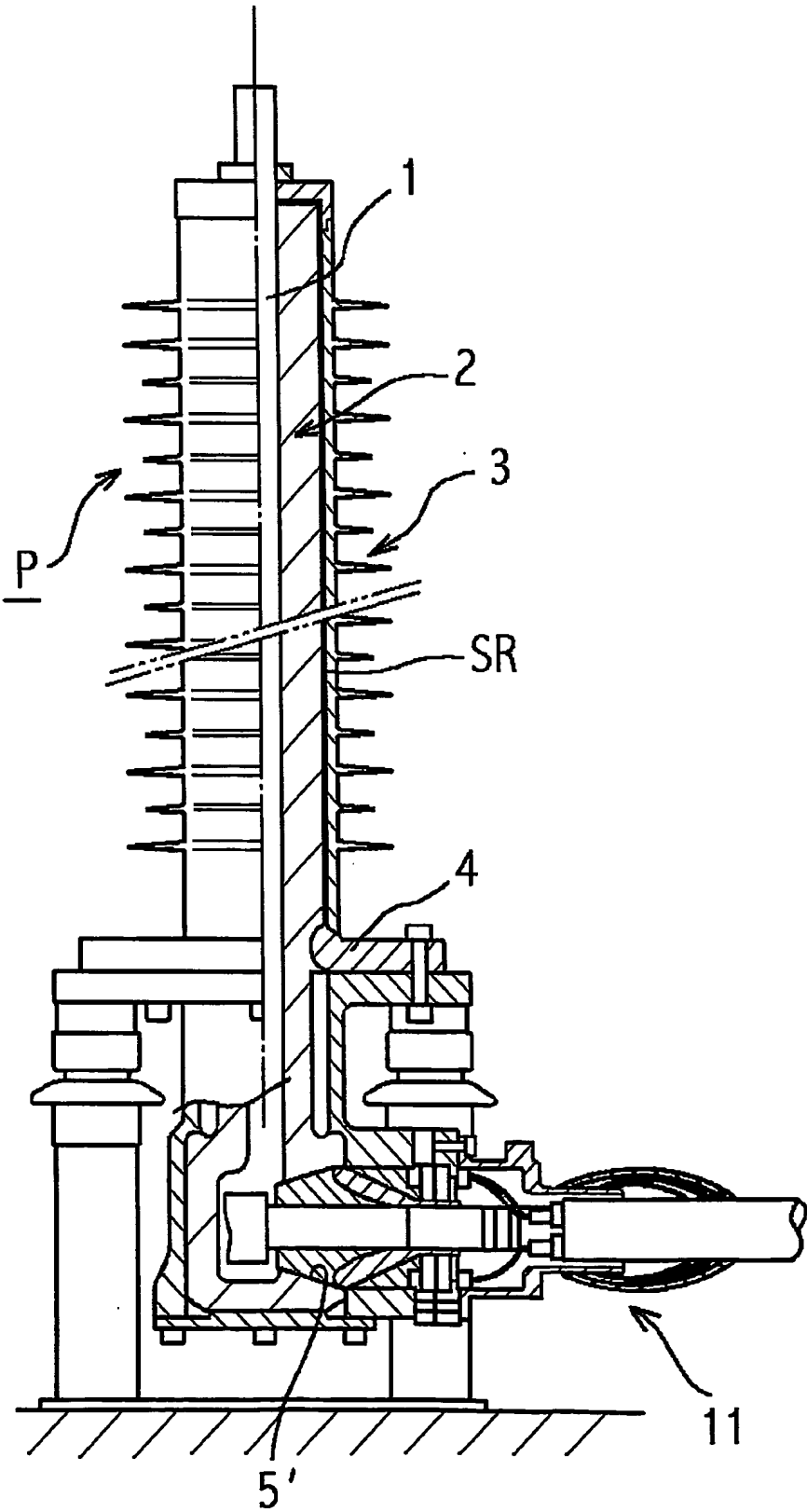
5 / 1 0

第 5 図



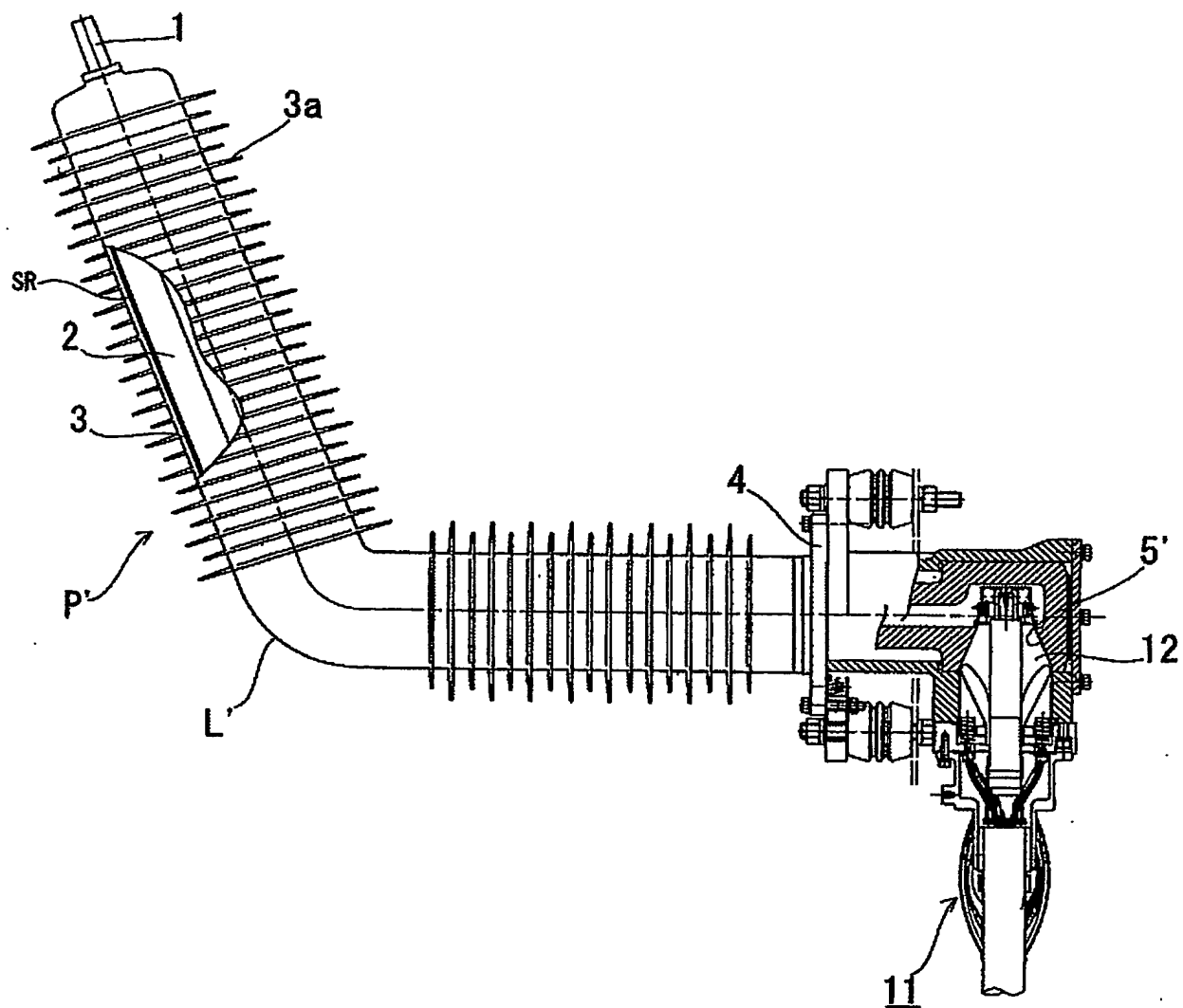
4 / 1 0

第 4 図



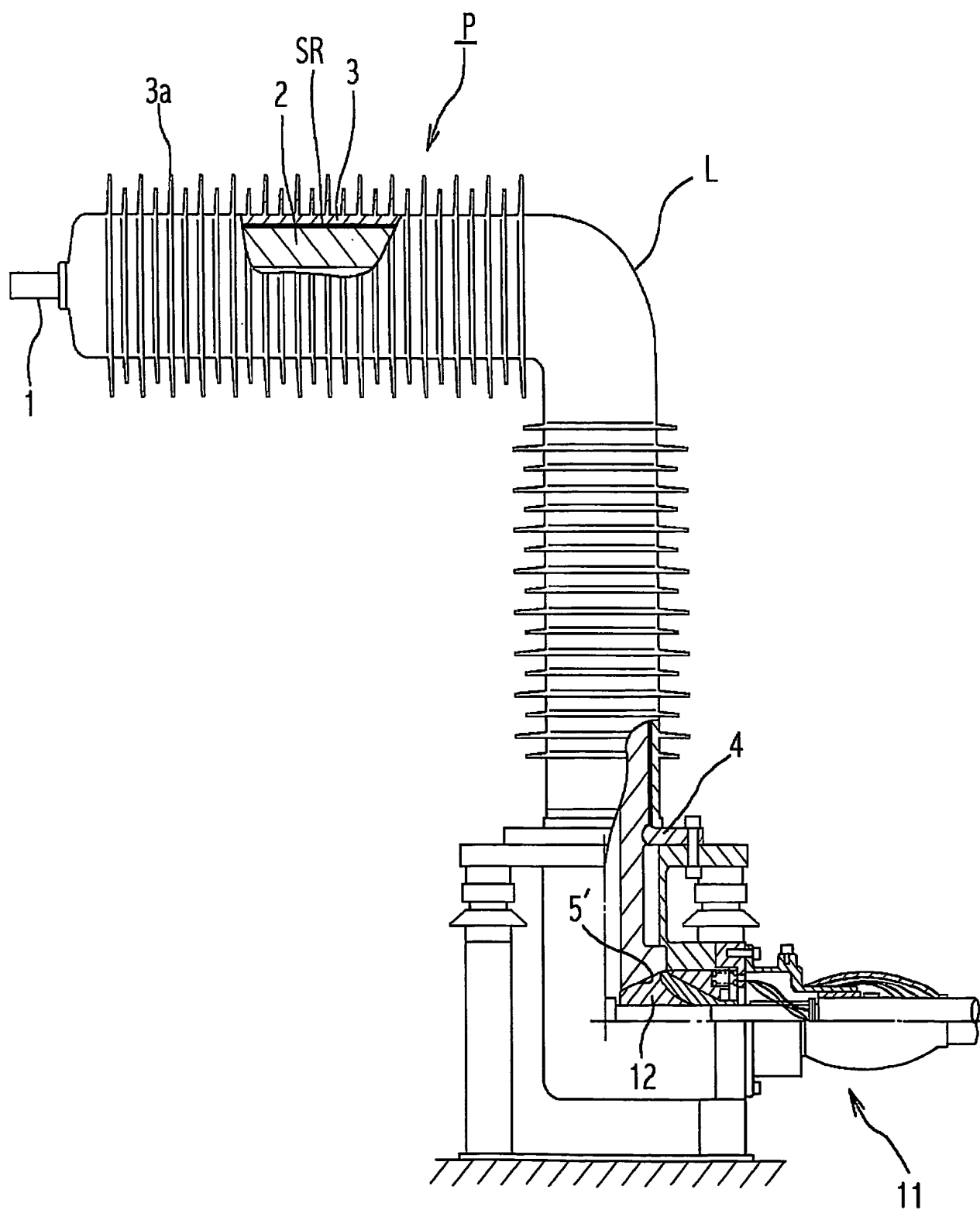
7 / 1 0

第 7 図



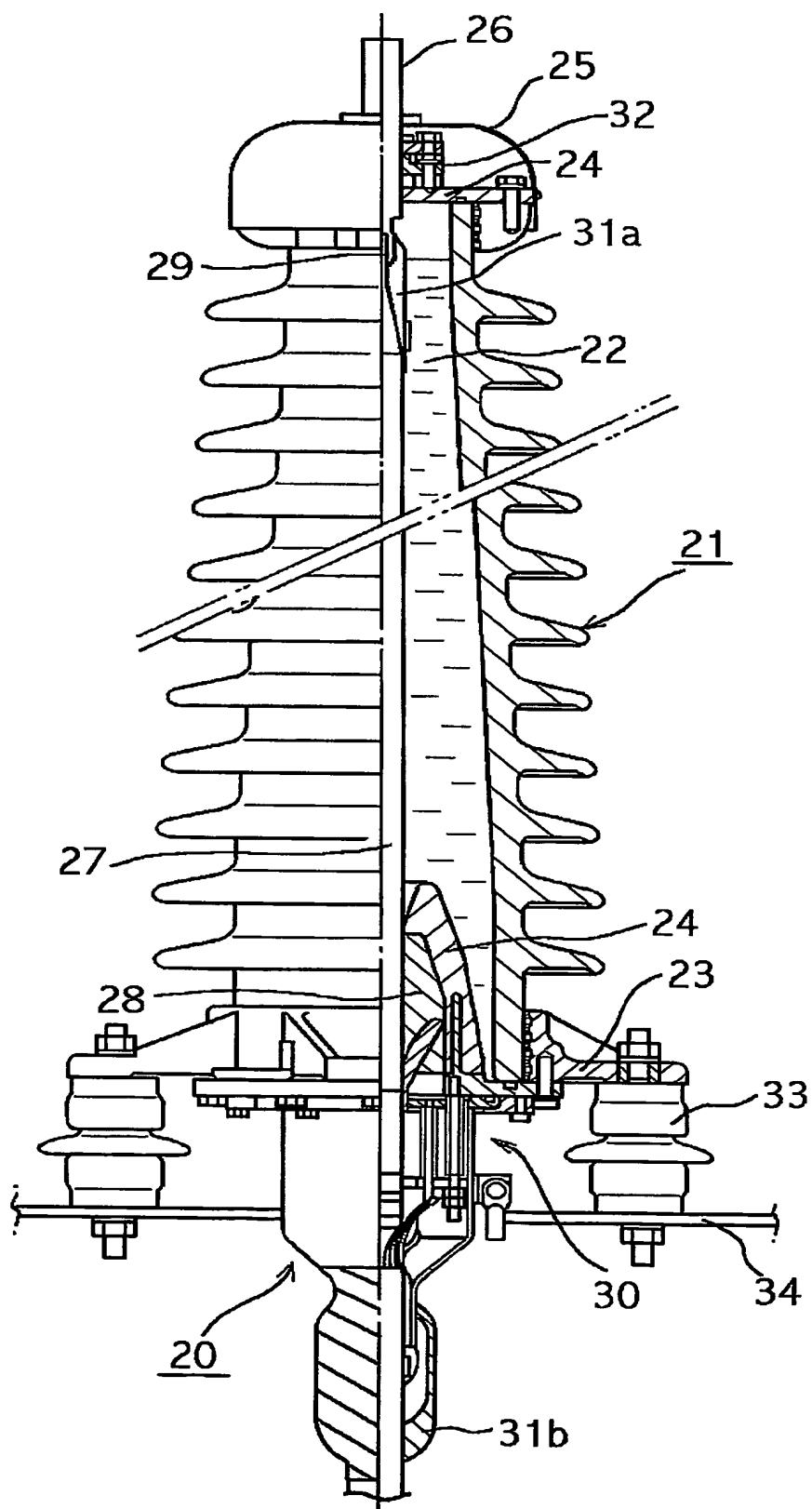
6 / 1 0

第6図



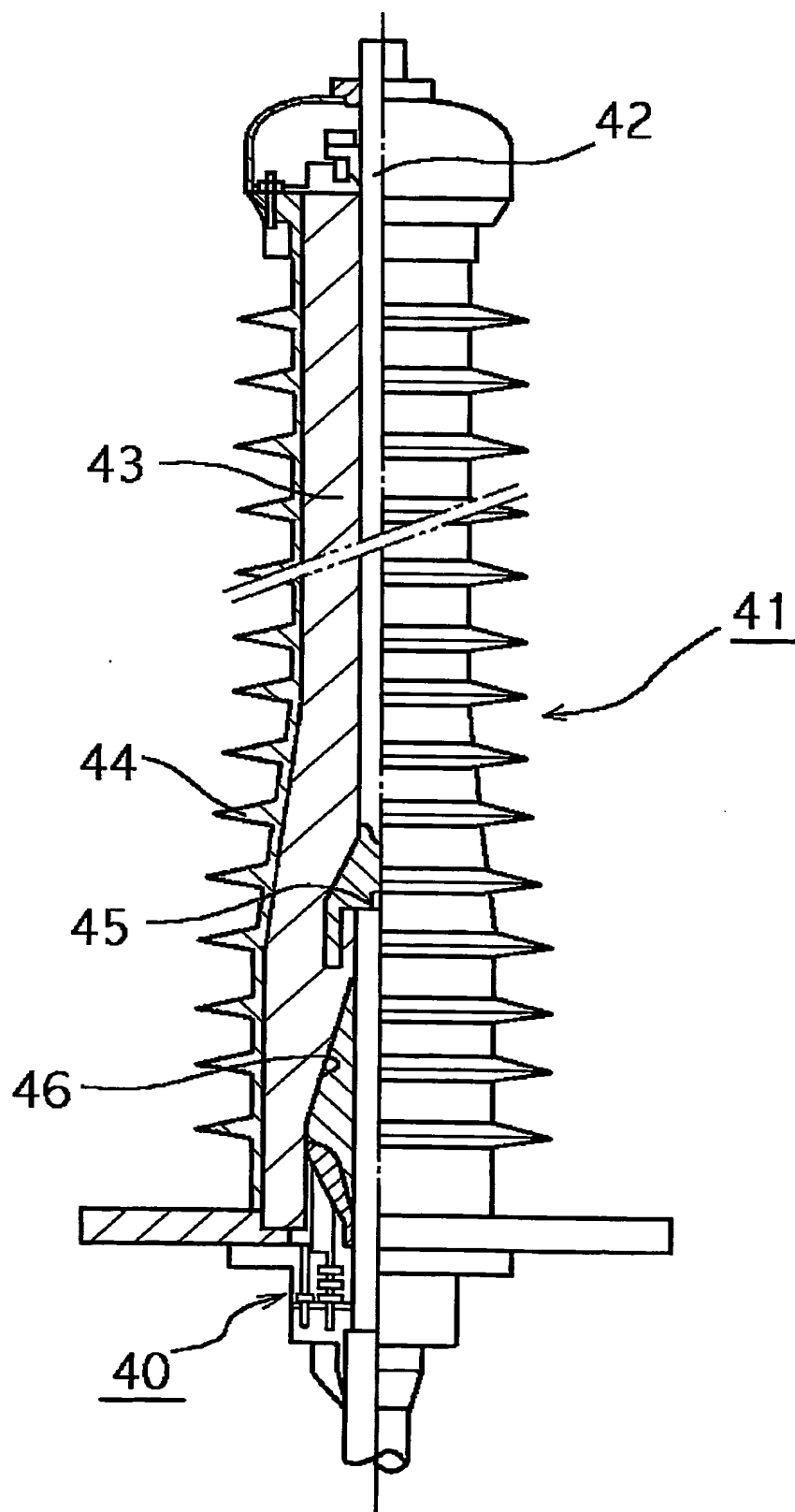
8 / 1 0

第 8 図



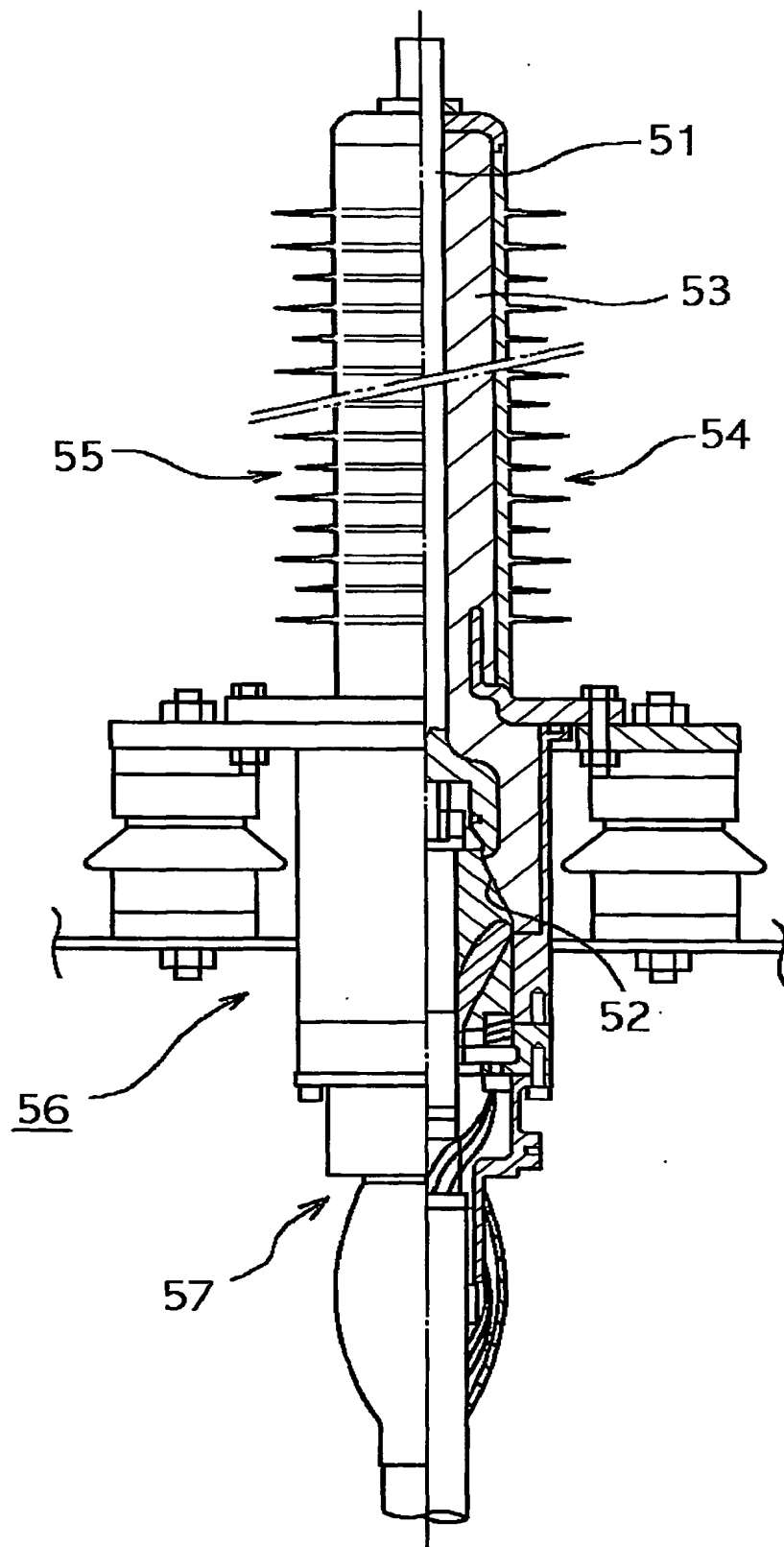
9 / 1 0

第 9 図



10 / 10

第10図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02G15/064, H02G1/14, H01B17/00, H01B17/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02G15/06, H02G1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-203970 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 30 July, 1999 (30.07.99), Fig. 2 (Family: none)	1-3, 6, 7, 9 4, 5
Y A	JP 6-5339 U (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 21 January, 1994 (21.01.94), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 8, 9 4, 5
Y	JP 2001-126562 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2004 (01.11.04)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2004 (22.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-341664 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 10 December, 1999 (10.12.99), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02G 15/064, H02G 1/14, H01B 17/00, H01B 17/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02G 15/06, H02G 1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-203970 A (古河電気工業株式会社) 1999. 07. 30, 図2 (ファミリーなし)	1-3, 6, 7, 9
A		4, 5
Y	J P 6-5339 U (関西電力株式会社) 1994. 01. 21, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-3, 8, 9
A		4, 5
Y	J P 2001-126562 A (古河電気工業株式会社)	1, 2

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 11. 2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大塚 良平

5B

8627

電話番号 03-3581-1101 内線 3564

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	2001. 05. 11, 図1, 図2 (ファミリーなし) JP 11-341664 A (古河電気工業株式会社) 1999. 12. 10, 図1～図3 (ファミリーなし)	1, 2